

DELPHION

udl35.008aj

Search**RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION****Log Out** | **Work Files** | **Saved Searches**

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

The Delphion Integrated ViewGet Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work](#)View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)[Go to: Derwent](#)[Email](#)

Title: **DE10037401A1: Gear change device for motor vehicle transmission moveable change element coupled non-turnable to first transmission element and coupled via two coupling bodies to first and second transmission elements**[\[German\]](#)

Derwent Title: Gear change device for motor vehicle transmissions has moveable change element coupled non-turnable to first transmission element, and coupled via two coupling bodies to first and second transmission elements [\[Derwent Record\]](#)

Country: DE Germany

Kind: A1 Document Laid open (First Publication) ⁱ

Inventor: Geiberger, Axel, Dipl.-Ing.; Stuttgart, Germany 70184
Kolb, Andreas, Dipl.-Ing.; Wernau, Germany 73249

Assignee: DaimlerChrysler AG, Stuttgart, Germany 70567
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 2002-02-14 / 2000-08-01

Application Number: DE2000010037401

IPC Code: Advanced: [F16D 23/06](#); [F16H 3/00](#); [F16H 3/091](#); [F16H 3/093](#); [F16H 3/097](#),
[F16H 61/688](#);
Core: [F16D 23/02](#); [F16H 3/08](#); more...
IPC-7: [F16D 21/00](#); [F16D 23/02](#); [F16H 63/30](#);

ECLA Code: [F16D23/06](#); [F16H3/00F](#); [R16H3/097](#); [R16H61/688](#);

Priority Number: 2000-08-01 DE2000100037401

Abstract: The device has a moveable change element coupled to a first and a second transmission element via two coupling bodies. The first transmission element (10) is connected non-turnable to the change element (18) via a transmission element (16). This at least partially engages radially over the first coupling body (14), which is associated with the shaft-like second transmission element (12). The second coupling body (20) extends from the first transmission element and is located axially behind the first coupling body. [\[German\]](#)

INPADOC [Show legal status actions](#)

Legal Status:

Family: None

First Claim:

[Show all claims](#)

1. Schalteinrichtung mit zumindest einem verschiebbaren Schaltelement, das mit einem ersten Getriebeelement drehfest verbunden und über zumindest einen ersten und einen zweiten Kupplungskörper mit zumindest einem ersten und einem zweiten Getriebeelement kuppelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 37 401 A 1

9 Int. Cl.⁷:
F 16 D 21/00
F 16 D 23/02
F 16 H 63/30

21 Aktenzeichen: 100 37 401.8
22 Anmeldetag: 1. 8. 2000
43 Offenlegungstag: 14. 2. 2002

DE 100 37 401 A 1

11 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

12 Erfinder:
Geiberger, Axel, Dipl.-Ing., 70184 Stuttgart, DE;
Kolb, Andreas, Dipl.-Ing., 73249 Wernau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schalteinrichtung

57 Die Erfindung geht aus von einer Schalteinrichtung mit zumindest einem verschiebbaren Schaltelement, das mit einem ersten Getriebeelement drehfest verbunden und über zumindest einen ersten und einen zweiten Kupplungskörper mit zumindest einem ersten und einem zweiten Getriebeelement kuppelbar ist.

Es wird vorgeschlagen, daß das erste Getriebeelement mit dem Schaltelement über ein Übertragungselement drehfest verbunden ist, das zumindest den auf dem als Welle ausgebildeten zweiten Getriebeelement angeordneten ersten Kupplungskörper zumindest teilweise radial übergreift, und der zweite Kupplungskörper, ausgehend vom ersten Getriebeelement, axial nach dem ersten Kupplungskörper angeordnet ist.

DE 100 37 401 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Kraftfahrzeugen sind Schalteinrichtungen erforderlich, um eine Übersetzung eines aktuellen Fahrzustand anzupassen. Bei Handschaltrieben wird ein Gangwechsel vom Fahrer veranlaßt und ausgeführt. Eine Entlastung von dieser Tätigkeit hängt bei teilautomatisierten Getrieben vom Grad der Automatisierung ab, wobei bei vollautomatisierten Getrieben eine Getriebesteuerung eine Übersetzungsänderung bzw. einen Gangwechsel herbeiführt.

[0003] Heutige Schalteinrichtungen für Stirnrädergetriebe, manuell und automatisiert, besitzen in der Regel Schaltelemente, die über Klauen oder über eine Synchronisier Vorrichtung mit Getriebeelement gekuppelt werden. Die Schaltelemente sind dabei über eine Wellenverzahnung auf einer Getriebe- oder Achswelle angeordnet und können mit einem benachbarten Zahnrad oder wahlweise mit zwei benachbarten Zahnraden in Eingriff gebracht werden.

[0004] Aus der DE 42 03 540 A1 ist eine gattungsbildende Schalteinrichtung bekannt. Ein Synchronkörper ist über eine Innenverzahnung auf einer Antriebswelle drehfest gelagert. Auf einer Außenverzahnung des Synchronkörpers ist eine Schaltmuffe mit einer Innenverzahnung drehfest und axial verschiebbar gelagert. An beiden stirnseitigen Außenbereichen der Schaltmuffe sind jeweils eine kombinierte Einspur- und Sperrverzahnung angeordnet, die durch Verschieben der Schaltmuffe mit entsprechenden Verzahnungen von Synchronisiererringen und Verzahnungen von Kupplungskörpern in Eingriff gebracht werden können. Die Synchronisiererringe besitzen zu den Kupplungskörpern Kegelflächen, über die ein Reibmoment zur Synchronisierung übertragen werden kann. Die Kupplungskörper sind drehfest mit jeweils einem Losrad verbunden. Die Losräder können über die Kupplungskörper, die Schaltmuffe und über den Synchronkörper drehfest mit der Antriebswelle gekuppelt werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsbildende Schalteinrichtung weiterzuentwickeln, und zwar insbesondere hinsichtlich realisierbarer Schaltmöglichkeiten. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Erfindung geht aus von einer Schalteinrichtung mit zumindest einem verschiebbaren Schaltelement, das mit einem ersten Getriebeelement drehfest verbunden und über zumindest einen ersten und einen zweiten Kupplungskörper mit zumindest einem ersten und einem zweiten Getriebeelement kuppelbar ist.

[0007] Es wird vorgeschlagen, daß das erste Getriebeelement mit dem Schaltelement über ein Übertragungselement drehfest verbunden ist, welches zumindest den als Welle ausgebildeten zweiten Getriebeelement zugeordneten ersten Kupplungskörper zumindest teilweise radial übergreift, und der zweite Kupplungskörper ausgehend vom ersten Getriebeelement axial nach dem ersten Kupplungskörper angeordnet ist. Hierbei ist der erste Kupplungskörper einstückig mit der Welle ausgebildet oder auf dieser angeordnet. Das erfindungsgemäße Schaltelement ermöglicht vorteilhaft neue Schaltmöglichkeiten, und zwar kann insbesondere vorteilhaft ein Losrad wahlweise mit einer Welle und einem weiteren Losrad gekuppelt werden, und es kann eine Hohlwelle wahlweise mit einer Welle und einem Losrad gekuppelt werden, wodurch insgesamt Schaltelemente und Baulänge eingespart werden können. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft bei Getrieben aus, bei denen Zahnradpaare mehrfach genutzt werden, wie insbesondere bei Zahn-

räderwechselgetrieben mit zwei Lastschaltkupplungen.

[0008] Eine mit dem Schaltelement mögliche direkte Leistungsübertragung von einem ersten Losrad auf ein zweites Losrad bietet ferner die Möglichkeit, auf eine Hohlwelle zu verzichten. Eine Drehmomentübertragung kann über das Übertragungselement erreicht und aus einer Verzahnung resultierende Querkräfte können über eine die Losräder tragende Welle abgestützt werden, die im Vergleich zu einem Vorgelegegetriebe mit Hohlwelle bei gleichem Achsenabstand vorteilhaft mit einem größeren Durchmesser ausgeführt werden kann. Das Schaltelement kann vorteilhaft von einer herkömmlichen, leicht modifizierten Schaltmuffe gebildet werden, die über eine herkömmliche Schaltgabel oder Schaltwippe betätigbar ist.

[0009] Das Übertragungselement kann anstatt nur einen Kupplungskörper auch mehrere Kupplungskörper radial übergreifen, wodurch sich weitere Schaltmöglichkeiten ergeben. Ferner kann das Übertragungselement einstückig mit dem Getriebeelement oder einstückig mit dem Schaltelement ausgeführt sein, wodurch Bauteile eingespart werden können.

[0010] Besitzen die Losräder Schrägverzahnungen, entstehen im Betrieb unter Last Axialkräfte, die abgestützt werden müssen. Die Axialkräfte können über Lager, vorteilhaft Axialnadelager oder auch über Gleitlager, an einer die Losräder tragenden Welle abgestützt werden. Besitzen die Losräder Schrägverzahnungen, die entgegengesetzt ausgerichtet sind, und sind bei geschalteten Losrädern entgegengesetzt wirkende Axialkräfte gegenseitig über das Übertragungselement abgestützt, können zusätzliche Bauteile, insbesondere Lager, und Bauraum eingespart werden.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das Schaltelement über das Übertragungselement in seiner Bewegung geführt ist. Zusätzliche Führungsbauteile, Bauraum, Gewicht und Montageaufwand können eingespart werden. Vorteilhaft ist das Schaltelement mit zumindest einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langloch auf dem Übertragungselement axial verschiebbar geführt, oder das Schaltelement und das Übertragungselement sind fest verbunden, und das Übertragungselement ist in zumindest einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langloch im ersten Getriebeelement axial verschiebbar geführt. Es können durch große Führungsflächen eine gute Führung erreicht und durch sich über einen großen Umfang erstreckende Stege des Übertragungselements ein großes Drehmoment sicher übertragen werden. Die Führung des Übertragungselements im Getriebeelement hat gegenüber der Führung des Schaltelements auf dem Übertragungselement den Vorteil, daß die Langlöcher einfacher in das Getriebeelement eingebracht werden können als in die Schaltmuffe, wodurch Herstellkosten eingespart werden können. Das Drehmoment kann über die Flanken der Langlöcher und die Flanken des Übertragungselements übertragen werden.

[0012] Das Übertragungselement und seine zugehörigen Langlöcher können aber auch über Verzahnungen oder andere Drehmoment übertragende Elemente drehfest und axialbeweglich miteinander verbunden werden. Das Drehmoment wird dann über eine größere Fläche in das Übertragungselement eingebracht. Eine solche Übertragung ermöglicht entweder, die Anzahl der Langlöcher zu reduzieren oder die Baulänge des gesamten Schaltelements zu verkürzen oder das übertragbare Drehmoment zu erhöhen.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das Schaltelement radial nach innen über ein Lager zentriert ist, beispielsweise über einen Synchronkörper und über ein Radialnadel- oder Gleitlager auf einer Welle. Das Übertragungselement kann nicht nur

Drehmomentübertragung ausgelegt und kann konstruktiv einfach mit radialem Spiel zum Schaltelement ausgebaut werden.

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0015] Es zeigt:

[0016] Fig. 1 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung.

[0017] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 durch eine Schalmuffe und ein Übertragungselement.

[0018] Fig. 3 eine Variante zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1.

[0019] Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

[0020] Fig. 5 ein schematisch dargestelltes Zahnradwechselgetriebe mit einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung, über die ein erstes Losrad wahlweise mit einer Welle und einem zweiten Losrad kuppelbar ist.

[0021] Fig. 6 eine Variante zu dem in Fig. 5 dargestellten Zahnradwechselgetriebe mit einer Schalteinrichtung, über die eine Hohlwelle wahlweise mit einer Welle und einem Losrad kuppelbar ist.

[0022] Fig. 7 eine Variante zu dem in Fig. 6 dargestellten Zahnradwechselgetriebe und

[0023] Fig. 8 einen schematisch dargestellten Ausschnitt einer Schalteinrichtung mit einem mehrere Kupplungskörper übergreifenden Übertragungselement.

[0024] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung mit einer verschiebbaren Schalmuffe 18, die mit einem ersten Losrad 10 drehfest verbunden und über einen ersten, auf einer Welle 12 drehfest gelagerten Kupplungskörper 14 mit der Welle 12 und über einen zweiten auf der Welle 12 drehbar gelagerten und mit einem zweiten Losrad 22 drehfest verbundenen Kupplungskörper 20 kuppelbar ist. Die Losräder 10, 22 sind über Radialnadel-lager 49, 50 auf der Welle 12 drehbar gelagert.

[0025] Hinführungsgemäß ist das erste Losrad 10 mit der Schalmuffe 18 über eine Übertragungsbüchse 16 drehfest verbunden, die den ersten Kupplungskörper 14 radial übergreift, wobei ausgehend vom ersten Losrad 10 der zweite Kupplungskörper 20 für das zweite Losrad 22 axial nach dem ersten Kupplungskörper 14 angeordnet ist.

[0026] Die Schalmuffe 18 ist über die Übertragungsbüchse 16 zentriert und in seiner axialen Bewegung geführt, und zwar ist die Schalmuffe 18 mit drei sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langlöchern 28, 29, 30 auf der Übertragungsbüchse 16 geführt (Fig. 2). Die Schalmuffe 18 ist von einem Standardbauteil gebildet, das durch Einbringen von den Langlöchern 28, 29, 30 an die erfindungsgemäße Schalteinrichtung angepaßt wurde.

[0027] Die Schalteinrichtung besitzt eine Synchronisier-vorrichtung 40 mit einem mit der Schalmuffe 18 drehfest verbundenen und über die Schalmuffe 18 zentrierten Synchronkörper 41, in dem Druckbolzen mit Rastkugeln 42 radial verschiebbar gelagert sind. In axialer Richtung schließen sich jeweils Synchrotringe 43, 44 an den Synchronkörper 41 an, die mit einem Reibkonus über jeweils einen Reibring 45, 46 mit einem entsprechenden Gegenkonus von jeweils einem mit den Kupplungskörpern 14, 20 drehfest verbundenen Konusringen 47, 48 in Wirkverbindung gebracht werden können. Bevor die Schalmuffe 18 mit dem Kupplungskörper 14 oder 20 gekuppelt wird, werden die Schalmuffe 18 und der entsprechende Kupplungskörper 14 bzw.

20 über die Synchronisiervorrichtung 40 auf die gleiche Drehzahl synchronisiert. Grundsätzlich sind anstatt einer Synchronisiervorrichtung auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Mechanismen denkbar, wie beispielsweise Klauen usw.

[0028] Die Losräder 10 und 22 besitzen Schrägverzahnungen. Durch die Schrägverzahnung entstehen Axialkräfte auf die Losräder 10, 22. Auf das Losrad 10 in eine erste, vom zweiten Losrad 22 abgewandte Richtung 51 wirkende Axialkräfte werden über ein erstes Axialnadelagger 52, einen Anlauffring 53 und über einen Spanning 54 an der Welle 12 abgestützt. Auf das Losrad 10 in eine zweite, dem zweiten Losrad 22 zugewandten Richtung 126 wirkende Axialkräfte werden über ein zweites Axialnadelagger 55, den Kupplungskörper 14 und über einen Spanning 56 an der Welle 12 abgestützt.

[0029] Auf das Losrad 22 in die dem ersten Losrad 10 zugewandte Richtung 51 wirkende Axialkräfte werden über ein drittes Axialnadelagger 57 und über den Spanning 56 an der Welle 12 abgestützt. Auf das Losrad 22 in die dem ersten Losrad abgewandte Richtung 126 wirkende Axialkräfte werden über ein viertes Axialnadelagger 58 und über einen Spanning 59 an der Welle 12 abgestützt.

[0030] In Fig. 3 und 4 ist ein Ausschnitt einer zu Fig. 1 und 2 alternativen Schalteinrichtung dargestellt. Im wesentlichen gleichbleibende Bauteile sind in den dargestellten Ausführungsbeispielen grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Ferner kann beim Ausführungsbeispiel in Fig. 3 und 4 bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in Fig. 1 und 2 verwiesen werden.

[0031] Die Schalteinrichtung in Fig. 3 und 4 besitzt eine Schalmuffe 27, die fest mit einer Übertragungsbüchse 26 verbunden ist. Die Übertragungsbüchse 26 ist in drei sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langlöchern 31, 32, 33 eines Losrads 25 axial verschiebbar geführt (Fig. 4). Die Schalmuffe 27 wird von einem Standardbauteil gebildet, die durch Befestigung der Übertragungsbüchse 26 an die erfindungsgemäße Schalteinrichtung angepaßt wurde. Anstatt wie in den Ausführungsbeispielen in Fig. 1, 2 und 3, 4 könnte eine Schalmuffe auch über ein Lager auf einer Welle zentriert sein, beispielsweise über einen Synchronkörper, ein Radialnadel- oder Gleitlager und über einen Kupplungskörper.

[0032] In den Fig. 5 bis 7 sind erfindungsgemäße Schalteinrichtungen in verschiedenen Getriebekonzepten integriert dargestellt, und zwar jeweils in Zahnradwechselgetrieben mit zwei im Kraftfluß parallel zueinander angeordneten, reibschlüssigen Lastschalkupplungen K1, K2, bei denen die erfindungsgemäße Schalteinrichtung besonders vorteilhaft eingesetzt wird.

[0033] In Fig. 5 ist insbesondere die Schalteinrichtung aus Fig. 1 und 2 in einem Zahnradwechselgetriebe integriert dargestellt. Bei dem Zahnradwechselgetriebe ist eine Eingangswelle 60 über eine erste Lastschalkkupplung K1 mit einer ersten Zwischenwelle 61 und über eine zweite Lastschalkkupplung K2 mit einer als Hohlwelle ausgebildeten, zur ersten Zwischenwelle 61 konzentrischen zweiten Zwischenwelle 62 wirkungsmäßig verbindbar. Auf den Zwischenwellen 61, 62 sind jeweils ein Festrad 63, 64 angeordnet. Das Festrad 63 auf der ersten Zwischenwelle 61 kämmt mit dem Losrad 10, das auf der als Vorgelegewelle ausgebildeten Welle 12 drehbar gelagert ist. Das Festrad 63 und das Losrad 10 bilden eine erste Getriebekonstante C1. Das Festrad 64 auf der zweiten Zwischenwelle 62 kämmt mit einem auf der Welle 12 angeordneten Festrad 65. Das Festrad 64 und das Festrad 65 bilden eine zweite Getriebekonstante C2. [0034] Die Welle 12 bzw. die Vorgelegewelle ist zur Bil-

dung eines dritten und eines fünften Getriebegangs III, V über ein Zahnradpaar **ZIII/IV** mit einer Ausgangswelle **66** verbunden. Das Zahnradpaar **ZIII/IV** besitzt das auf der Welle **12** angeordnete Losrad **22**, das mit einem auf der Ausgangswelle **66** angeordneten Festrad **67** kämmt. Ausgehend von den Lastschaltkupplungen K1, K2 ist die Welle **12** ferner über ein Zahnradpaar **ZIV** zur Bildung eines vierten Getriebegangs IV, ein Zahnradpaar **ZIII** zur Bildung eines ersten und eines zweiten Getriebegangs I, II und einer Zahnradebene **ZR** zur Bildung eines Rückwärtsgetriebegangs R mit der Ausgangswelle **66** verbunden. Das Zahnradpaar **ZIV** besitzt ein auf der Welle **12** angeordnetes Losrad **80**, das mit einem auf der Ausgangswelle **66** angeordneten Festrad **68** kämmt. Das Zahnradpaar **ZIII** besitzt ein auf der Welle **12** angeordnetes Festrad **69**, das mit einem auf der Ausgangswelle **66** angeordneten Losrad **70** kämmt. Die Zahnradebene **ZR** besitzt ein auf der Welle **12** angeordnetes Festrad **71**, das über ein nicht näher dargestelltes Zahnrad zur Drehrichtungs- umkehr mit einem auf der Ausgangswelle **66** angeordneten Losrad **72** verbunden ist.

[0035] Im ersten Getriebegang I ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen. Das Losrad **10** ist über die Schaltmuffe **18**, über die Übertragungsbüchse **16** und über den Kupplungskörper **14** mit der Welle **12** gekuppelt, und das Losrad **70** ist über eine mit der Ausgangswelle **66** drehfest verbundenen Schaltmuffe **89** und einen mit dem Losrad **70** drehfest verbundenen Kupplungskörper **73** mit der Ausgangswelle **66** gekuppelt.

Gangwechsel I-II

[0036] Mit einer Überschneidungssteuerung von der ersten Lastschaltkupplung K1 auf die zweite Lastschaltkupplung K2 wird unter Last vom ersten Getriebegang I in den zweiten Getriebegang II geschaltet. Die Schaltmuffe **18** kann anschließend lastfrei ausgekuppelt werden.

Gangwechsel II-III

[0037] Zum Schalten aus dem zweiten Getriebegang II in den dritten Getriebegang III wird das Losrad **10** über die Übertragungsbüchse **16**, die Schaltmuffe **18** und über den Kupplungskörper **20** mit dem Losrad **22** gekuppelt. Mit einer Überschneidungssteuerung von der zweiten Lastschaltkupplung K2 auf die erste Lastschaltkupplung K1 wird in den dritten Getriebegang III geschaltet. Die Schaltmuffe **89** kann anschließend lastfrei ausgekuppelt werden.

Gangwechsel III-IV

[0038] Zum Schalten aus dem dritten Getriebegang III in den vierten Getriebegang IV wird das Losrad **80** über einen mit dem Losrad **80** drehfest verbundenen Kupplungskörper **74** und über eine mit der Welle **12** drehfest verbundenen Schaltmuffe **75** mit der Welle **12** gekuppelt. Mit einer Überschneidungssteuerung von der ersten auf die zweite Lastschaltkupplung K2 wird der vierte Getriebegang geschaltet. Die Schaltmuffe **18** kann anschließend lastfrei ausgekuppelt werden.

Gangwechsel IV-V

[0039] Der vierte und fünfte Getriebegang IV, V sind der Lastschaltkupplung K2 zugeordnet. Zum Schalten aus dem vierten in den fünften Getriebegang IV-V wird die zweite Lastschaltkupplung K2 geöffnet. Die Schaltmuffe **75** wird vom Kupplungskörper **74** ausgekuppelt. Anschließend wird das Losrad **22** über die Schaltmuffe **75** und einen mit dem

Losrad **22** drehfest verbundenen Kupplungskörper **76** mit der Welle **12** gekuppelt und die zweite Lastschaltkupplung K2 wieder geschlossen. Der Gangwechsel zwischen dem vierten und dem fünften Getriebegang IV, V findet unter Lastunterbrechung statt.

[0040] Bei einem Gangwechsel vom vierten in den fünften oder bei einem Gangwechsel vom fünften in den sechsten Getriebegang IV-V bzw. V-VI sind ein vorliegender Stufensprung und ein vorliegendes Abtriebsmoment gegenüber bei einem Gangwechsel zwischen einem der Getriebegänge I-IV klein. Ein Lastschalten ist daher zwischen dem vierten und fünften und zwischen dem fünften und dem sechsten Getriebegang IV-V, V-VI von geringer Bedeutung.

[0041] Durch eine Zuordnung des vierten und fünften Getriebegangs IV, V oder des fünften und sechsten Getriebegangs einer Lastschaltkupplung K1, K2 kann ein kurz bauendes Zahnradwechselgetriebe mit zahlreichen Gestaltungsfreiräumen, insbesondere hinsichtlich der Stufung, erreicht werden, bei dem wichtige Schaltvorgänge unter Last durchgeführt werden können, insbesondere auch Mehrfachhochschaltungen und Mehrfachrückschaltungen, wie zwischen dem dritten und fünften Getriebegang, III, V und zwischen dem vierten und sechsten Getriebegang IV, VI.

Gangwechsel V-VI

[0042] Zum Schalten aus dem fünften in den sechsten Getriebegang V-VI wird das Festrad **63** über eine mit der Ausgangswelle **66** drehfest verbundenen Schaltmuffe **77** und über einen mit dem Festrad **63** drehfest verbundenen Kupplungskörper **78** mit der Ausgangswelle **66** gekuppelt. Mit einer Überschneidungssteuerung von der zweiten Lastschaltkupplung K2 auf die erste Lastschaltkupplung K1 wird vom fünften Getriebegang V in den sechsten Getriebegang VI geschaltet. Der sechste Getriebegang VI ist als direkter Getriebegang ausgeführt. Anschließend kann die Schaltmuffe **75** lastfrei ausgekuppelt werden.

[0043] Beim Rückwärtsgetriebegang R ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen und das Losrad **72** ist über die Schaltmuffe **89** und über einen mit dem Losrad **72** drehfest verbundenen Kupplungskörper **79** mit der Ausgangswelle **66** gekuppelt.

[0044] Bei dem Zahnradwechselgetriebe sind nebeneinander angeordnete Getriebegänge III, IV, V vom dritten bis zum fünften Getriebegang III, IV, V jeweils unterschiedlichen Zahnradebenen zugeordnet, und der sechste Getriebegang VI ist als direkter Getriebegang ausgeführt. Neben den sich aus der Zuordnung des vierten und fünften Getriebegangs IV, V der Lastschaltkupplung K2 ergebenden Freiheitsgraden und den sich aus der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung ergebenden Schaltmöglichkeiten, trägt dies vorwiegend dazu bei, daß dem zweiten, dritten, vierten, fünften und sechsten Getriebegang II, III, IV, V, VI jeweils nur eine Schaltmuffe **18**, **75**, **77**, **89** zugeordnet zu werden braucht, wodurch besonders kurze Schaltzeiten erreicht werden können. Zur Erreichung einer nahezu ideal progressiven Stufung trägt ferner bei, daß der dritte und der fünfte Getriebegang III, V einer Zahnradebene zugeordnet sind.

[0045] In den Fig. 6 und 7 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele beschrieben. Nachfolgend werden grundsätzlich Unterschiede zu dem bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel in den Fig. 1, 2 und 5 beschrieben. Bezüglich gleichbleibender Bauteile und Funktionen kann auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1, 2 und 5 verwiesen werden.

[0046] Bei dem Zahnradwechselgetriebe in Fig. 6 ist eine Längswelle **60** über eine erste Lastschaltkupplung

K1 mit einer ersten Zwischenwelle 61 und über eine zweite Lastschaltkupplung K2 mit einer als Hohlwelle ausgebildeten, zur ersten Zwischenwelle 61 konzentrischen zweiten Zwischenwelle 62 verbindbar. Auf den Zwischenwellen 61, 62 sind jeweils ein Festrad 81, 82 angeordnet. Das Festrad 81 auf der ersten Zwischenwelle 61 kämmt mit einem Festrad 83, das auf einer ersten als Hohlwelle ausgebildeten Vorgelegewelle 11 angeordnet ist. Das Festrad 81 und das Festrad 83 bilden eine erste Getriebekonstante C1'.

[0047] Das Festrad 82 auf der zweiten Zwischenwelle 62 kämmt mit einem auf einer zweiten Vorgelegewelle 13 angeordneten Festrad 84. Die zweite Vorgelegewelle 13 ist konzentrisch zur ersten Vorgelegewelle 11 angeordnet und durchsetzt diese mit Spiel, wobei die erste Vorgelegewelle 11 auf der zweiten Vorgelegewelle 13 gelagert ist. Das Festrad 82 und das Festrad 84 bilden eine zweite Getriebekonstante C2'.

[0048] Die Vorgelegewelle 11 ist zur Bildung eines ersten und eines zweiten Getriebegangs I, II über ein Zahnradpaar ZII/II mit einer Ausgangswelle 66 verbunden. Das Zahnradpaar ZII/II besitzt ein auf der Vorgelegewelle 11 angeordnetes Festrad 85, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Losrad 86 kämmt.

[0049] Ausgehend von den Lastschaltkupplungen K1, K2 ist die Vorgelegewelle 13 über ein Zahnradpaar ZIII/V zur Bildung eines dritten Getriebegangs III und eines fünften Getriebegangs V, über ein Zahnradpaar ZVI zur Bildung eines sechsten Getriebegangs VI und über eine Zahnradebene ZR zur Bildung eines Rückwärtsgetriebegangs R mit der Ausgangswelle 66 verbunden.

[0050] Das Zahnradpaar ZIII/V besitzt ein auf der Vorgelegewelle 13 angeordnetes Losrad 23, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Festrad 90 kämmt. Das Zahnradpaar ZVI besitzt ein auf der Vorgelegewelle 13 angeordnetes Losrad 91, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Festrad 92 kämmt. Die Zahnradebene ZR besitzt ein auf der Vorgelegewelle 13 angeordnetes Festrad 93, das über ein nicht näher dargestelltes Zahnrad zur Drehrichtungsumkehr mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Losrad 94 verbunden ist.

[0051] Zum Schalten des ersten Getriebegangs I wird die Vorgelegewelle 13 über eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung mit der Vorgelegewelle 11 gekuppelt, und zwar über einen mit der Vorgelegewelle 13 drehfest verbundenen Kupplungskörper 15, eine Schaltmuffe 19 und über eine Übertragungsbüchse 17, wobei die Schaltmuffe 19 und die Übertragungsbüchse 17 drehfest mit der Vorgelegewelle 11 verbunden sind. Ferner wird das Losrad 86 über einen mit dem Losrad 86 drehfest verbundenen Kupplungskörper 87 und über eine mit der Ausgangswelle 66 drehfest verbundenen Schaltmuffe 88 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt. Anschließend wird die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen.

[0052] Im zweiten Getriebegang II ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und das Losrad 86 ist über den Kupplungskörper 87 und die Schaltmuffe 88 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt. Im dritten Getriebegang III ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 23 ist über einen mit dem Losrad 23 drehfest verbundenen Kupplungskörper 95 und über eine auf der Vorgelegewelle 13 drehfest angeordneten Schaltmuffe 96 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. In einem vierten Getriebegang IV, der als direkter Getriebegang ausgeführt ist, ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und das Festrad 81 ist über einen mit dem Festrad 81 drehfest verbundenen Kupplungskörper 97 und über die Schaltmuffe 88 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt. In einem fünften Getriebegang V ist ebenfalls die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und

die Vorgelegewelle 11 ist über die Übertragungsbüchse 17, die Schaltmuffe 19 und über einen mit dem Losrad 23 drehfest verbundenen Kupplungskörper 21 mit dem Losrad 23 gekuppelt. Ein Gangwechsel zwischen dem vierten und dem fünften Getriebegang IV-V findet, wie beim Ausführungsbeispiel in Fig. 5, unter Lastunterbrechung statt.

[0053] Im sechsten Getriebegang VI ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 91 ist über einen mit dem Losrad 91 drehfest verbundenen Kupplungskörper 98 und über die Schaltmuffe 96 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Im Rückwärtsgetriebegang R ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 94 ist über einen mit dem Losrad 94 drehfest verbundenen Kupplungskörper 99 und über eine mit der Ausgangswelle 66 drehfest verbundenen Schaltmuffe 100 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt.

[0054] Bei dem Zahnradwechselgetriebe sind dem fünften und sechsten Getriebegang V, VI unterschiedliche Zahnradebenen zugeordnet, und der vierte Getriebegang IV ist als direkter Getriebegang ausgeführt. Wie beim Ausführungsbeispiel in Fig. 3 sind dem zweiten, dritten, vierten, fünften und sechsten Getriebegang II, III, IV, V, VI jeweils nur eine Schaltmuffe 18, 75, 77, 89 zugeordnet, und der dritte und der fünfte Getriebegang III, V sind einer Zahnradebene zugeordnet. Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Schaltmuffen 19, 88, 96, 100 vorteilhaft axial versetzt angeordnet, wodurch radialer Bauraum eingespart werden kann.

[0055] Bei dem Zahnradwechselgetriebe in Fig. 7 ist eine Längswelle 60 über eine erste Lastschaltkupplung K1 mit einer ersten Zwischenwelle 61 und über eine zweite Lastschaltkupplung K2 mit einer als Hohlwelle ausgebildeten, zur ersten Zwischenwelle 61 konzentrischen zweiten Zwischenwelle 62 verbindbar. Auf der Zwischenwelle 61 ist ein Festrad 101 und auf der Zwischenwelle 62 sind zwei Festräder 102, 103 angeordnet. Das Festrad 101 auf der ersten Zwischenwelle 61 kämmt mit dem Festrad 104, das auf einer ersten als Hohlwelle ausgebildeten Vorgelegewelle 11 angeordnet ist. Das Festrad 101 und das Festrad 104 bilden eine erste Getriebekonstante C1'.

[0056] Das erste Festrad 102 auf der zweiten Zwischenwelle 62 kämmt mit einem auf einer zweiten Vorgelegewelle 13 angeordneten Losrad 105. Die zweite Vorgelegewelle 13 ist konzentrisch zur ersten Vorgelegewelle 11 angeordnet und durchsetzt diese mit Spiel, wobei die erste Vorgelegewelle 11 auf der zweiten Vorgelegewelle 13 gelagert ist. Das Festrad 102 und das Losrad 105 bilden eine zweite Getriebekonstante C2'. Das zweite Festrad 103 auf der zweiten Zwischenwelle 62 ist über ein nicht näher dargestelltes Zahnrad zur Drehrichtungsumkehr mit einem auf der Vorgelegewelle 13 angeordneten Losrad 106 verbunden.

[0057] Die Vorgelegewelle 11 ist zur Bildung eines ersten Getriebegangs I, eines Rückwärtsgetriebegangs R und eines Kriechgangs K über ein Zahnradpaar ZI/R/K mit einer Ausgangswelle 66 verbunden. Das Zahnradpaar ZI/R/K besitzt ein auf der Vorgelegewelle 11 angeordnetes Festrad 107, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Losrad 108 kämmt.

[0058] Ausgehend von den Lastschaltkupplungen K1, K2 ist die Vorgelegewelle 13 über ein Zahnradpaar ZII/III zur Bildung eines zweiten Getriebegangs II und eines dritten Getriebegangs III und über ein Zahnradpaar ZIV/VI zur Bildung eines vierten Getriebegangs IV und eines sechsten Getriebegangs VI mit der Ausgangswelle 66 verbunden.

[0059] Das Zahnradpaar ZII/III besitzt ein auf der Vorgelegewelle 13 angeordnetes Losrad 24, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Festrad 109 kämmt. Das Zahnradpaar ZIV/VI besitzt ein auf der Vorgelegewelle 13

angeordnetes Losrad 110, das mit einem auf der Ausgangswelle 66 angeordneten Festrad 111 kämmt.

[0060] Im ersten Getriebegang I ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und das Losrad 108 ist über ein mit dem Losrad 108 drehfest verbundenen Kupplungskörper 112 und über eine mit der Ausgangswelle 66 drehfest verbundenen Schaltmuffe 113 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt. Im zweiten Getriebegang II ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 105 ist über einen mit dem Losrad 105 drehfest verbundenen Kupplungskörper 114 und eine mit der Vorgelegewelle 13 drehfest verbundenen Schaltmuffe 115 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ferner ist das Losrad 24 über einen mit dem Losrad 24 drehfest verbundenen Kupplungskörper 116 und über eine mit der Vorgelegewelle 13 drehfest verbundenen Schaltmuffe 117 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt.

[0061] In einem dritten Getriebegang III ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und die Vorgelegewelle 11 ist über eine Übertragungsbüchse 17, eine Schaltmuffe 19 und über einen Kupplungskörper 21 mit dem Losrad 24 gekuppelt, wobei die Übertragungsbüchse 17 und die Schaltmuffe 19 drehfest mit der Vorgelegewelle 11 verbunden sind, und der Kupplungskörper 21 drehfest mit dem Losrad 24 verbunden ist.

[0062] In einem vierten Getriebegang IV ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 105 ist über den Kupplungskörper 114 und über die Schaltmuffe 115 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ferner ist das Losrad 110 über einen mit dem Losrad 110 drehfest verbundenen Kupplungskörper 118 und über die Schaltmuffe 117 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. In einem fünften Getriebegang V, der als direkter Getriebegang ausgeführt ist, ist die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und das Festrad 101 ist über einen mit dem Festrad 101 drehfest verbundenen Kupplungskörper 119 und über die Schaltmuffe 113 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt.

[0063] Im sechsten Getriebegang VI ist ebenfalls die erste Lastschaltkupplung K1 geschlossen, und die Vorgelegewelle 11 ist über die Übertragungsbüchse 17, die Schaltmuffe 19 und über einen mit der Vorgelegewelle 13 drehfest verbundenen Kupplungskörper 15 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ferner ist das Losrad 110 über den Kupplungskörper 118 und die Schaltmuffe 117 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ein Gangwechsel vom fünften in den sechsten Getriebegang V-VI findet unter Lastunterbrechung statt.

[0064] In einem Kriechgang K ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 105 ist über den Kupplungskörper 114 und die Schaltmuffe 115 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ferner ist das Losrad 108 über den Kupplungskörper 112 und die Schaltmuffe 113 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt. Der Kriechgang K kann entweder für sehr langsame Fahrten und/oder für eine hohe Drehmomentenwandlung bei Fahrzeugen sinnvoll eingesetzt werden, deren Brennkraftmaschinen beispielsweise bei sehr tiefen Temperaturen nur ein geringes Drehmoment abgeben können. Bei Verzicht auf eine annähernd ideal progressive Stufung, kann auch der sechste Getriebegang als direkter Getriebegang ausgeführt und das Getriebekonzept als echtes 7-Gang-Zahnradwechselgetriebe verwendet werden.

[0065] Im Rückwärtsgetriebegang R ist die zweite Lastschaltkupplung K2 geschlossen, und das Losrad 106 ist über einen mit dem Losrad 106 drehfest verbundenen Kupplungskörper 120 und über die Schaltmuffe 115 mit der Vorgelegewelle 13 gekuppelt. Ferner ist die Vorgelegewelle 13 über den Kupplungskörper 15, die Schaltmuffe 19 und über die Übertragungsbüchse 17 mit der Vorgelegewelle 11 gekuppelt, und das Losrad 108 ist über den Kupplungskörper

112 und die Schaltmuffe 113 mit der Ausgangswelle 66 gekuppelt.

[0066] In Fig. 8 ist ein schematisch dargestellter Ausschnitt einer Schalteinrichtung mit einer mehrere Kupplungskörper 38, 39, 121, 122 übergreifenden Übertragungsbüchse 36 dargestellt. Ein auf einer Hohlwelle 37 angeordnetes Losrad 34 ist über die Übertragungsbüchse 36 drehfest mit einer Schaltmuffe 35 verbunden, die über die Übertragungsbüchse 36 zentriert und auf der Übertragungsbüchse 36 in ihrer axialen Bewegungsrichtung geführt ist. Das Losrad 34 kann über die Übertragungsbüchse 36 und die Schaltmuffe 35 mit dem auf der Hohlwelle drehfest angeordneten Kupplungskörper 38, mit dem auf einer Hohlwelle 37 durchsetzenden Welle 123 drehfest angeordneten Kupplungskörper 39, mit dem auf einer zweiten Hohlwelle 124 drehfest angeordneten Kupplungskörper 121 und mit dem mit einem Losrad 125 drehfest verbundenen Kupplungskörper 122 gekuppelt werden. Neben den dargestellten Ausführungsbeispielen des in Anspruch 1 definierten Erfindungsgegenstands sind noch zahlreiche, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende weitere Ausgestaltungen denkbar.

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung mit zumindest einem verschiebbaren Schaltelement, das mit einem ersten Getriebeelement drehfest verbunden und über zumindest einen ersten und einen zweiten Kupplungskörper mit zumindest einem ersten und einem zweiten Getriebeelement kuppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Getriebeelement (10, 11, 25, 34) mit dem Schaltelement (18, 19, 27, 35) über ein Übertragungselement (16, 17, 26, 36) drehfest verbunden ist, welches zumindest den dem als Welle ausgebildeten zweiten Getriebeelement (12, 13, 37) zugeordneten ersten Kupplungskörper (14, 15, 38) zumindest teilweise radial übergreift, und der zweite Kupplungskörper (20, 21, 39) ausgehend vom ersten Getriebeelement (10, 11, 25, 34) axial nach dem ersten Kupplungskörper (14, 15, 38) angeordnet ist.
2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Getriebeelement (10, 25, 34) ein Losrad ist.
3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Getriebeelement (11) eine Hohlwelle oder ein auf einer Hohlwelle angeordnetes Festrad ist.
4. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Getriebeelement (22, 23, 24) ein Losrad ist.
5. Schalteinrichtung nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Losräder Schrägverzahnungen aufweisen, die entgegengesetzt ausgerichtet sind, und bei geschalteten Losrädern entgegengesetzt wirkende Axialkräfte gegenseitig über das Übertragungselement abgestützt sind.
6. Schalteinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (18, 19, 27, 35) über das Übertragungselement (16, 17, 26, 36) in seiner axialen Bewegung geführt ist.
7. Schalteinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (18, 19, 35) mit zumindest einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langloch (28, 29, 30) auf dem Übertragungselement (16, 17, 36) geführt ist.
8. Schalteinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (27) und das Übertragungselement (26) fest verbunden sind, und das

Übertragungselement (26) in zumindest einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langloch (31, 32, 33) im ersten Getriebeelement (25) axial verschiebbar geführt ist.

9. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement radial nach innen über ein Lager zentriert ist.

10. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Getriebeelement eine Welle ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

13

20

25

30

35

40

45

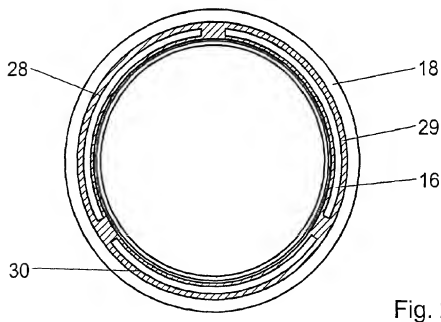
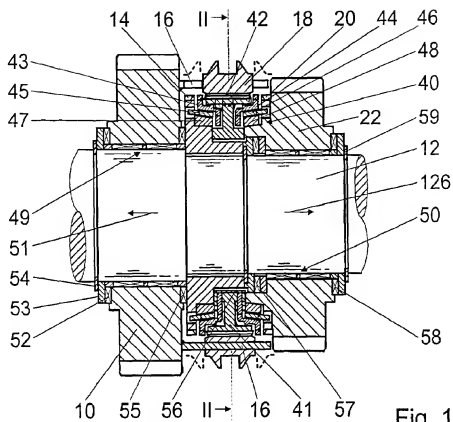
50

55

60

65

- Leerseite -



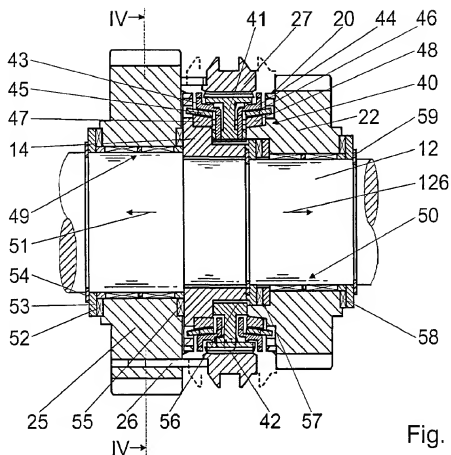


Fig. 3

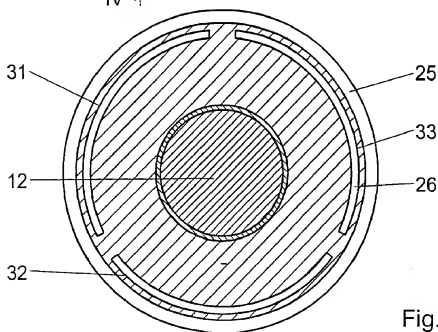


Fig. 4

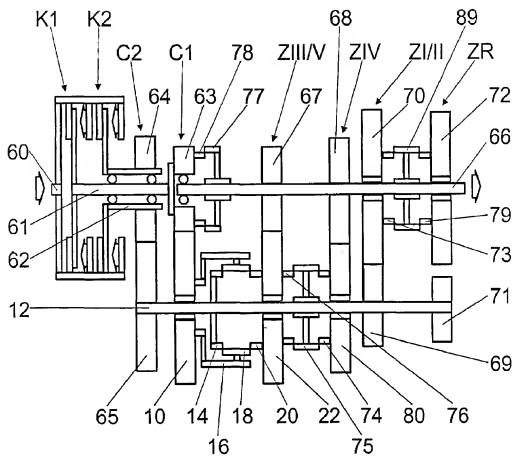


Fig. 5

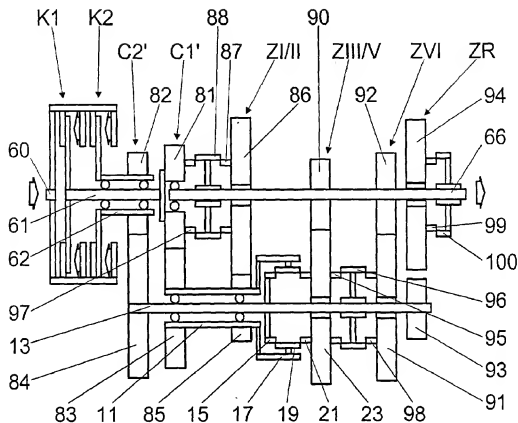


Fig. 6

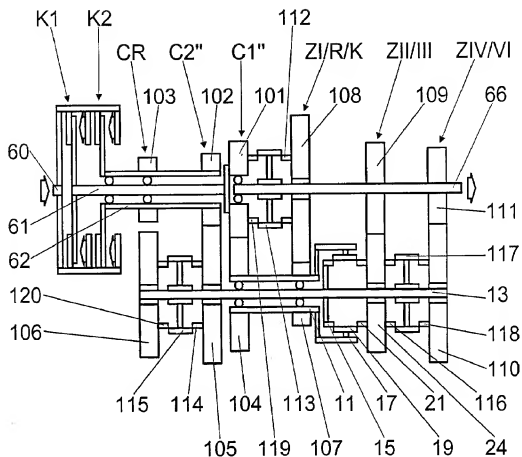


Fig. 7

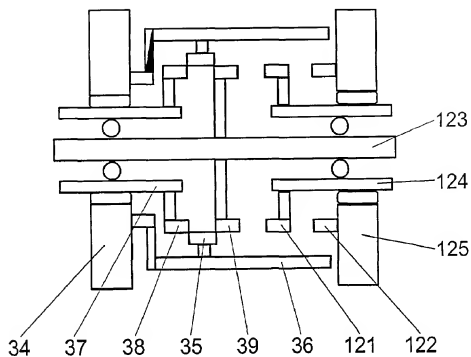


Fig. 8